

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-331222

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

H03G 3/30
H03G 3/20

(21)Application number : 08-149548

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 11.06.1996

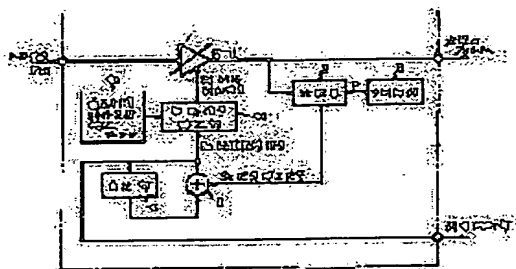
(72)Inventor : SUMI TOMOYA

(54) CORRECTING DEVICE FOR GAIN CONTROL SIGNAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cellular type mobile telephone set, etc., which performs direct spread spectrum code splitting and multiplexing processing to accurately correct a gain control signal for obtaining automatic gain control characteristics for setting strict received signal values and transmitting power values.

SOLUTION: A variable gain amplifier 1 controls the gain of an input signal Pin based on a gain control signal Sd and a comparator 2 compares the reference value P at a main control section 5 with the output signal Pout of the amplifier 1 and outputs an error correcting signal Sc for the difference between the reference value P and output signal Pout to an adder 3. The adder 3 and a delaying section 6 output a cumulative error signal Se obtained by accumulating the signal Sc. A control signal correcting section 4a and an appropriate gain character conversion and correction table 4b extract samples from the signal Se. At the time of sampling, the characteristic part which can be approximated with a linear curve is roughly extracted and the characteristic part which abruptly changes and cannot be approximated with the linear curve is finely extracted. The signal Sd is outputted to the gain control terminal of the amplifier 1 and the amplifier 1 controls the gain of the signal Pin so that the error in a prescribed gain control characteristic can become smaller.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-331222

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 3 G 3/30
3/20

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 3 G 3/30
3/20

技術表示箇所

B
A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-149548

(22) 出願日 平成8年(1996)6月11日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 角 朋也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

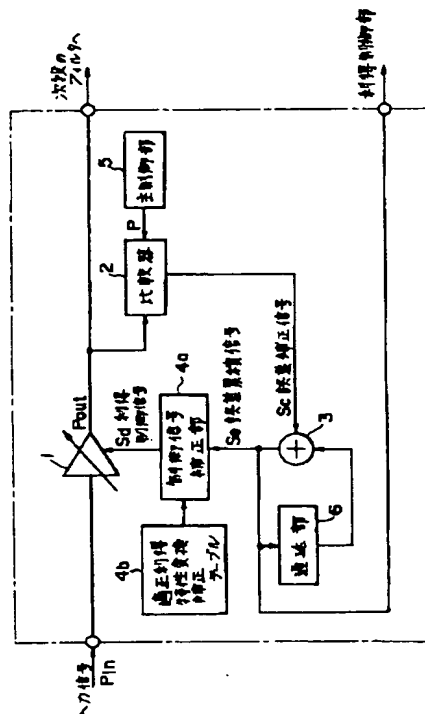
(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54) 【発明の名称】 利得制御信号補正装置

(57) 【要約】

【課題】 直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー方式の移動電話機などにおいて、厳密な受信信号の値及び送信電力値に設定する自動利得制御特性を得るための利得制御信号を正確に補正する。

【解決手段】 利得制御信号 S_d に基づいて入力信号 P_{in} を可変利得増幅器 1 が利得制御する。比較器 2 が制御部 5 での基準値 P と可変利得増幅器 1 からの出力信号 P_{out} とを比較し、この差の誤差補正信号 S_c を加算器 3 に出力する。加算器 3 及び遅延部 6 が、誤差補正信号 S_c を累積した誤差累積信号 S_e を出力する。制御信号補正部 4 a 及び適正利得特性変換補正テーブル 4 b によって、誤差累積信号 S_e をサンプル抽出する。この際、一次曲線で近似できる特性部分は粗く抽出し、急峻に変化する特性部分の一次曲線では近似できない特性部分を細かく抽出し、この利得制御信号 S_d を可変利得増幅器 1 の利得制御端に出力して、所定の利得制御特性に対する誤差の少ない利得制御を行う。



【特許請求の範囲】

- ・【請求項 1】 利得制御信号に基づいた値に入力信号を制御する可変利得増幅手段と、
前記可変利得増幅手段からの出力信号を目標値に制御するための基準値を設定する設定手段と、
前記設定手段が設定した基準値と前記可変利得増幅手段からの出力信号とを比較した差の誤差補正信号を出力する比較手段と、
前記比較手段からの誤差補正信号を累積した誤差累積信号を出力する累積手段と、
前記累積手段からの誤差累積信号をサンプル抽出し、かつ、この値に対応した変形のない適正な利得制御特性の出力信号を得るための利得制御信号を補正テーブルで変換して前記可変利得増幅手段に出力する制御信号補正手段と、
を備えることを特徴とする利得制御信号補正装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 記載の利得制御信号補正装置において、
制御信号補正手段におけるサンプリングでは、誤差累積信号における一次曲線で近似できる特性部分は粗く抽出し、急峻に変化する特性部分の一次曲線では近似できない特性部分を細かく抽出することを特徴とする利得制御信号補正装置。

【請求項 3】 前記請求項 1 記載の利得制御信号補正装置において、
累積手段として、加算器及び遅延回路を用いることを特徴とする利得制御信号補正装置。

【請求項 4】 前記請求項 1, 2 又は 3 記載の利得制御信号補正装置を直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機に適用することを特徴とする利得制御信号補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直接スペクトル拡散符号分割多重（DS-SS）処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機などにあって、受信信号の値及び送信電力値を検出して、その自動利得制御を行う際の利得制御信号を補正する利得制御信号補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、北米の TIA・IS 95 で標準化された CDMA セルラー方式の移動電話システムのように、他局からの干渉キャンセル処理を行わない直接スペクトル拡散方式（DS）を採用する場合、端末局の送信電力の制御を厳密に行う必要がある。

【0003】この直接スペクトル拡散方式では同一周波数帯域に複数のチャネルを割り当て、それぞれ異なる拡散符号を用いて情報信号を拡散変調して送信している。受信側では、その割り当てられた拡散符号を用いて受信信号を逆拡散処理して情報信号を得ている。また、他の

端末局からの送信信号は、この逆拡散処理で抑圧できるものの、雑音となり通信品質の劣化原因となる。

【0004】したがって、干渉キャンセル処理を行わない直接スペクトル拡散方式において、複数の端末局からの送信を受信する基地局では、特定端末局からの受信信号が他の端末局からの受信信号と比較して大きい場合に、他の端末局からの受信信号が覆い隠されてしまう。このため、基地局の受信端で全ての端末局からの受信信号を一定化する必要がある。換言すれば、端末局の送信電力を厳密に制御する必要がある。

【0005】実際に TIA・IS 95 規格では、端末局の送信電力の厳密な制御が規定されており、この目標とする送信電力値に対する許容誤差は厳密な、 ± 0.5 dB 以内である。また、基地局からの送信も複数の端末局に対して同一周波数帯域を使用して送信され、かつ、逆拡散処理によって各端末局からの信号分離を行うため、端末局の受信部でも、利得制御によって線形信号処理を行う必要がある。

【0006】このような利得制御には、自動可変利得制御（AGC）増幅器が用いられ、この AGC 増幅器からの出力信号の値を、目標とする基準値と比較し、出力信号が基準値より大きければ小さくなるよう自動利得制御し、逆に小さければ大きくなるように、AGC 増幅器を自動利得制御して、目標値の出力信号が得られるようにしている。

【0007】一般に、利得制御信号に対する AGC 特性が直線的に変化すれば、比較的容易に目標の出力信号、すなわち、規定の送信電力値に自動利得制御が可能であるが、特に広範囲の利得制御を行う場合、この全制御範囲を直線的に変化させることは極めて困難である。したがって、必要なダイナミックレンジに対して直線的な自動利得制御が行われるように AGC 増幅器を制御する利得制御信号を補正している。

【0008】この補正方法として、予め利得制御信号対制御利得の特性曲線について調べ、その結果を ROM などの記憶媒体に補正テーブルとして格納し、この補正テーブルに基づいて利得制御信号を補正するように変換する。この補正利得制御信号によって AGC 増幅器の利得を可変制御している。

【0009】以下、この従来の補正テーブルを用いた利得制御信号の補正処理について説明する。図 3 は従来の補正テーブルを用いた利得制御信号補正装置の構成を示すブロック図である。図 3 において、主制御部 55 から出力信号を目標値に設定するための基準値 P が比較器 52 に入力される。入力信号 P_{in} を可変増幅器 51 が利得制御信号 S_d に基づいた値に可変増幅し、出力信号 P_{out} として図示しないフィルタなどの次段以降の信号処理ブロック及び比較器 52 に出す。比較器 52 では、出力信号 P_{out} と基準値 P とを比較する。

【0010】この比較の結果、比較器 52 から出力信号

3

P_{out} が基準値 P より大きい場合は出力信号 P_{out} が低下するように、また、逆に出力信号 P_{out} が小さい場合は大きくなるように、その誤差補正信号 S_c を加算器 53 へ出力する。加算器 53 及び遅延部 56 により、それまで入力された誤差補正信号 S_c を累積した誤差累積信号 S_e を制御信号補正部 54a に出力する。

【0011】制御信号補正部 54a は、入力された誤差累積信号 S_e に対応する利得制御信号 S_d を可変増幅器 51 の利得制御端へ出力し、可変増幅器 51 が入力信号 P_{in} を利得制御した出力信号 P_{out} を送出する。この場合、制御信号補正部 54a は、ROM など格納している図 4 (a) に示す補正テーブルに従って変換した利得制御信号 S_d を可変増幅器 51 の利得制御端へ出力する。このような閉ループ制御によって出力信号 P_{out} が目標値、すなわち、基準値 P に設定される。

【0012】次に、制御信号補正部 54a の動作について詳細に説明する。図 4 は従来の AGC の制御動作を説明するための図である。図 4 (a) は従来の利得制御範囲均等分割補正テーブル 54b の特性を示し、図 4

(b) は補正動作による利得制御特性を説明するための図である。

【0013】図 3 及び図 4 において、制御信号補正部 54a の理想的な動作では、図 4 (a) 中の利得制御曲線 a の必要な利得制御範囲を無限に分割し、この補正テーブルで誤差累積信号 S_e を利得制御信号 S_d に変換すれば、誤差補正信号 S_c に対する所望の利得特性による出力信号 P_{out} が得られる。なお、この方法は特にデジタルセルラー方式では、補正テーブルを構成する ROM などの記憶容量に制限があるため、その適用が困難である。

【0014】そのため、実際には図 4 (a) に示すように誤差累積信号 S_e を必要とする利得制御範囲で均等に分割 N した利得制御範囲均等分割補正テーブル 54b を用いている。この利得制御範囲均等分割補正テーブル 54b では $N+1$ 個分の記憶容量で良いことになり、デジタルセルラー方式への適用が容易になる。

【0015】図 4 (a) では利得制御範囲均等分割を $G_1 \sim G_9$ に 8 等分し、この各点で誤差累積信号 S_e に対するサンプル抽出を行い、このサンプル抽出点に対応する非均等区分 $C_1 \sim C_9$ の利得制御信号 S_d を出力している。

【0016】このような、図 4 (a) に示す利得制御範囲均等分割補正テーブル 54b を用いて利得制御信号を補正して利得制御を行う従来技術として、特開昭 63-167557 号公報の例が知られている。この公報の例は、半導体レーザーの駆動電流を補正テーブルを用いて補正して変換している。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のように誤差累積信号 S_e を、必要な利得制御範囲

4

で均等に分割した補正テーブルを用いた制御信号の補正処理では、補正が高精度に出来ない。これは誤差累積信号 S_e を、必要とする利得制御範囲を均等に分割しているため、各サンプル抽出点の値を一次補間によって求めることになり、サンプル点間に特性に急峻な変化点がある場合、すなわち、特性直線の折れ曲がりなどがあるような場合、誤差累積信号 S_e の値を変換した利得制御信号 S_d が変形してしまい、補正テーブルによる変換誤差が大きくなるためである。

【0018】例えば、図 4 (a) の利得制御曲線 a に対して、制御信号補正部 54a で誤差累積信号 S_e を利得制御範囲均等分割補正テーブル 54b によって図 4

(b) に示す曲線 b の利得制御信号 S_d に変換され、利得制御特性が変形して、その利得制御に誤差 (図 4 (b) 中の斜線部分) が生じることになる。

【0019】この図 4 (b) に示す曲線 c における誤差が、直接スペクトル拡散符号分割多重によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機にあっては、その受信信号の値の誤差となる。また、誤差の多い送信電力で送信されることになる。したがって、他局からの干渉キャンセル処理を行わない、すなわち、送受信信号の制御を厳密に行う必要がある直接スペクトル拡散方式のセルラー方式に適用すると受信信号の値及び送信電力値の検出誤差が大きくなり、利得制御精度が劣化し、高品質の通信が出来ないという欠点があった。

【0020】特開昭 63-167557 号公報の例でも補正テーブルのサンプル点数についての記載がなく、また、サンプル点を少なくした場合における補正の精度についても考慮されていないため、この技術を適用しても利得制御精度が劣化する。

【0021】本発明は、このような従来の技術における課題を解決するものであり、直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機などにあって、厳密な受信信号の値及び送信電力値に設定する自動利得制御特性を得るための利得制御信号が正確に補正されて、高品質の通信が可能になる利得制御信号補正装置提供を目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、請求項 1 記載の発明の利得制御信号補正装置は、利得制御信号に基づいた値に入力信号を制御する可変利得増幅手段と、可変利得増幅手段からの出力信号を目標値に制御するための基準値を設定する設定手段と、設定手段が設定した基準値と可変利得増幅手段からの出力信号とを比較した差の誤差補正信号を出力する比較手段と、比較手段からの誤差補正信号を累積した誤差累積信号を出力する累積手段と、累積手段からの誤差累積信号をサンプル抽出し、かつ、この値に対応した変形のない適正な利得制御特性の出力信号を得るための利得制御信号を補正テーブルで変換して可変利得増幅手段に出力する制

御信号補正手段とを備える構成としてある。

【0023】請求項2記載の利得制御信号補正装置は、制御信号補正手段におけるサンプリングでは、誤差累積信号における一次曲線で近似できる特性部分は粗く抽出し、急峻に変化する特性部分の一次曲線では近似できない特性部分を細かく抽出する構成としてある。

【0024】請求項3記載の利得制御信号補正装置は、累積手段として、加算器及び遅延回路を用いた構成としている。

【0025】請求項4記載の利得制御信号補正装置は、この利得制御信号補正装置を直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機に適用した構成としている。

【0026】このような構成からなる本発明の利得制御信号補正装置は、出力信号を目標値に制御するための基準値と出力信号とを比較した差の誤差累積信号をサンプル抽出し、かつ、この値に対応した変形のない適正な利得制御特性の出力信号を得るための利得制御信号を補正テーブルで変換し、この利得制御信号で入力信号の利得を制御している。この場合、サンプリングとして、誤差累積信号における一次曲線で十分近似できる特性部分は粗く抽出し、また、急峻に変化する特性部分の一次曲線では十分近似できない特性部分は細かく抽出している。

【0027】したがって、従来例のように利得制御範囲を均等に分割してサンプル抽出を行う補正テーブルを用いる場合に比較して、変換した利得制御信号の誤差が利得制御特性に対して小さくなる。この結果、直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機などにあって、厳密な受信信号の値及び送信電力値に設定する自動利得制御特性を得るための利得制御信号が正確に補正される。すなわち、高品質の通信が可能になる。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、本発明の利得制御信号補正装置の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の利得制御信号補正装置の実施形態における構成を示すブロック図である。図1において、この利得制御信号補正装置は、入力信号Pinを利得制御信号Sdで可変増幅した出力信号Poutを次段のフィルタなどに送出する可変増幅器1と、出力信号Poutを所定の利得特性に制御するための基準値Pと可変増幅器1からの出力信号Poutを比較した差の値を示す誤差補正信号Scを出力する比較器2とを有している。

【0029】さらに、この利得制御信号補正装置には、誤差補正信号Scを遅延して累積した誤差累積信号Seを出力する加算器3と、出力信号Poutを所定の利得特性に制御するための基準値Pを設定する主制御部5と、誤差累積信号Seを遅延して加算器3に出力する遅延部6とを有している。また、誤差累積信号Seを補正(変換)した利得制御信号Sdを可変増幅器1の利得制御端

に出力する制御信号補正部4aと、ROMなどの記憶媒体で構成されて、誤差のない利得制御特性を得るために利得制御範囲を以降で詳細に説明するように不均等に分割してサンプル抽出を行って誤差累積信号Seを利得制御信号Sdに変換するための適正利得特性変換補正テーブル4bとを有している。

【0030】次に、この実施形態の動作について説明する。図1において、入力信号Pinが可変増幅器1に入力され、ここで利得制御信号Sdに対応して可変増幅した出力信号Poutが比較器2に出力され、かつ、次段のフィルタなどに送出される。比較器2では出力信号Poutと主制御部5で設定した基準値Pとの比較が行われる。比較の結果、すなわち、出力信号Poutと基準値Pとの誤差である誤差補正信号Scが加算器3に入力される。

【0031】誤差補正信号Scは、出力信号Poutが基準値Pより大きい場合には出力信号Poutが小さくなる値となり、逆に出力信号Poutが基準値Pより小さい場合は大きくなる値となる。この誤差補正信号Scの値は利得制御の応答速度、収束速度などの応答特性によって定まるが、ここでは一定とする。

【0032】加算器3では、それまで入力された誤差補正信号Scの積和結果である遅延部6からの信号と比較器2からの誤差補正信号Scとを加算した誤差累積信号Seを制御信号補正部4aに出力する。

【0033】補正信号制御部4aでは加算器3から入力された誤差累積信号Seを適正利得特性変換補正テーブル4bで補正(変換)した利得制御信号Sdを可変増幅器1の利得制御端に出力し、ここで入力信号Pinが、利得制御信号Sdに対応した値に利得制御され、その出力信号Poutが送出される。この補正信号制御部4aは、適正利得特性変換補正テーブル4bを用いて誤差累積信号Seを利得制御信号Sdに変換して可変増幅器1の利得制御端へ出力する。

【0034】この場合、補正信号制御部4aでは内部に設けられた図示しないD/A変換器で適正利得特性変換補正テーブル4bからのデジタルデータをアナログ信号に変換し、さらに、適正利得特性変換補正テーブル4bによって誤差累積信号Seを利得制御信号Sdに変換を行う。また、加算部3からの誤差累積信号Seの値は、現在、例えば、端末局からの送信波を受信している受信信号の値として、図示しない利得制御部に送出されて送信電力の制御に使用される。

【0035】この場合、主制御部5において設定した基準値Pと加算器3からの誤差累積信号Se、及び、適正利得特性変換補正テーブル4bで変換した利得制御信号Sdから、受信信号である入力信号Pinに対する利得制御値が判明する。したがって、この判明した利得制御値に対応する送信電力値も容易に判明することになり、入力信号Pinが送信信号である場合の、その正確な制御が

可能になる。

- 【0036】次に、適正利得特性変換補正テーブル4bによる利得制御動作について詳細に説明する。図2は実施形態のAGCの制御動作を説明するための図である。図2(a)は実施形態の適正利得特性変換補正テーブル4bを示し、図2(b)は補正動作(特性)の説明用である。図2(a)では利得制御特性の範囲をN数の区分G1~G9に8区分し、この各点のサンプル抽出を行い、誤差補正信号Scを区分C1~C9に変換した利得制御信号Sdを得る。

【0037】この場合の各点のサンプル抽出は、以下の条件で行う。

(1) 図2(a)に示す利得制御曲線aにあって一次曲線で十分近似できる特性部分は粗くサンプル抽出を行う。

(2) 図2(a)に示す利得制御曲線aにあって急峻に変化する特性部分や、一次曲線では十分近似できない特性部分は細かくサンプル抽出を行う。

【0038】具体的には、図2(a)中の利得制御曲線aにおける利得制御特性の区分G1~G3(利得制御信号Sdにおける区分C1~C3)及び利得制御特性の区分G5~G8(利得制御信号Sdにおける区分C5~C8)は、それぞれ急峻に変化する特性部分である。すなわち、一次曲線で近似を行うとその誤差が大きくなるため、この部分については細かくサンプル抽出を行う。

【0039】逆に図2(a)中の利得制御曲線aにおける利得制御特性の区分G3~G5(利得制御信号Sdにおける区分C3~C5)の特性部分は単調増加しているため、一次曲線での近似が十分可能である。したがって、ここではサンプル抽出を粗くする。

【0040】このように、加算器3からの誤差累積信号Seに対して、各サンプル点間の値を一次補間で求めた値を利得制御信号Sdとして可変増幅器1の利得制御端に出力し、ここで入力信号Pinが、利得制御信号Sdに対応した値に利得制御され、その出力信号Poutが送出される。

【0041】この結果、利得制御信号Sdで制御される利得制御特性が図2(b)に示す曲線になる。すなわち、図2(a)中の利得制御曲線aにおける利得制御特性の区分G1~G3(利得制御信号Sdにおける区分C1~C3)及び利得制御特性の区分G5~G8(利得制御信号Sdにおける区分C5~C8)では、誤差累積信号Seに対する細かいサンプル抽出が行われるため、この特性部分での誤差が従前の図4(b)に示した例より小さくなる。

【0042】したがって、この実施形態では、他局からの干渉キャンセル処理を行わない直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機などにあつて、厳密な受信信号の値及び送

信電力値に設定する自動利得制御特性を得るための利得制御信号Sdが正確に補正される。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の利得制御信号補正装置によれば、出力信号を目標値に制御するための基準値と出力信号とを比較した差の誤差累積信号を一次曲線で十分近似できる特性部分は粗くサンプル抽出し、また、急峻に変化する特性部分の一次曲線では十分近似できない特性部分は細かくサンプル抽出し、かつ、この値に対応した変形のない適正な利得制御特性の出力信号を得るための利得制御信号を補正テーブルで変換し、この利得制御信号で入力信号の利得を制御している。

【0044】したがって、変換した利得制御信号の誤差が小さくなり、この結果、直接スペクトル拡散符号分割多重処理によるセルラー移動電話システムにおける移動電話機などにあつて、厳密な受信信号の値及び送信電力値に設定する自動利得制御特性を得るための利得制御信号が正確に補正できるように、その高品質の通信が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の利得制御信号補正装置の実施形態における構成を示すブロック図である。

【図2】実施形態におけるAGCの制御動作を説明するための図である。(a)は実施形態の適正サンプル抽出補正テーブルを示す図である。(b)は実施形態の補正動作による適正な利得制御特性を説明するための図である。

【図3】従来の利得制御信号補正装置の構成を示すブロック図である。

【図4】従来のAGCの制御動作を説明するための図である。(a)は従来のパワーゲイン範囲均等分割補正テーブルを示す図である。(b)は補正動作による利得制御特性を説明するための図である。

【符号の説明】

1 可変増幅器

2 比較器

3 加算器

4a 制御信号補正部

4b 適正利得特性変換補正テーブル

5 主制御部

6 遅延部

P 基準値

Pin 入力信号

Pout 出力信号

Sc 誤差補正信号

Sd 利得制御信号

Se 誤差累積信号

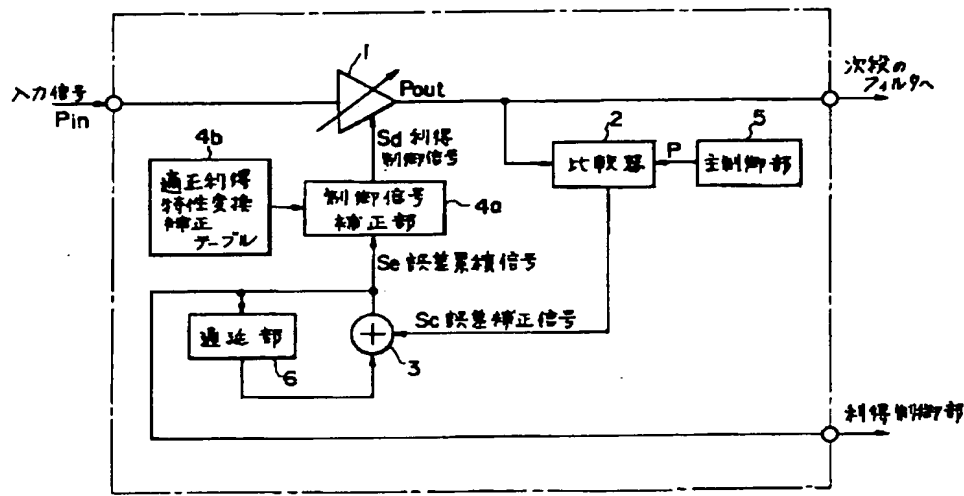
10

20

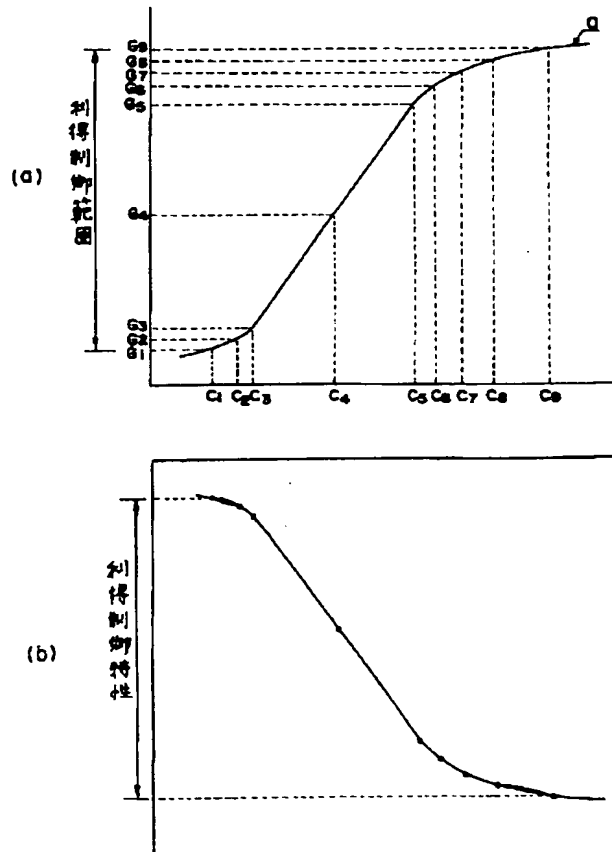
30

40

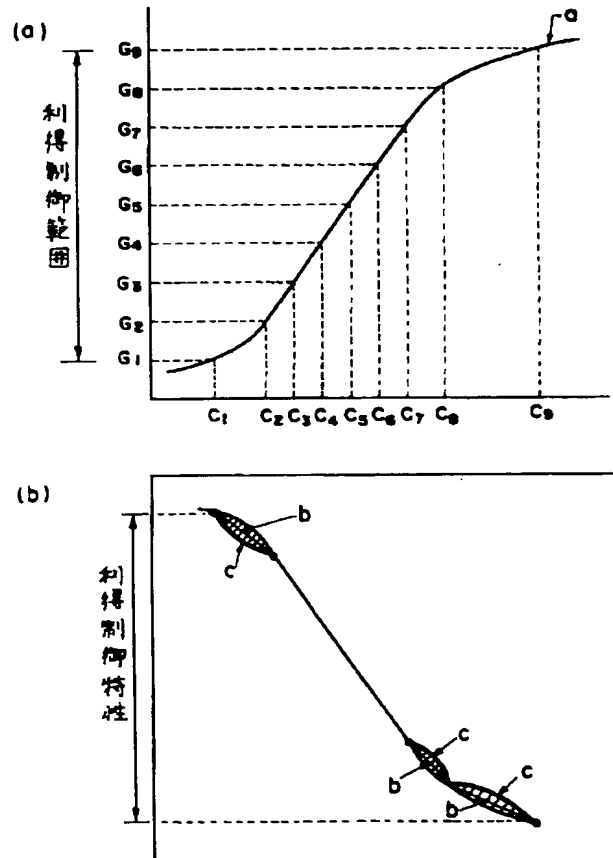
【図1】



【図2】



【図4】



【図 3】

